

5                   UBERGANG ZWISCHEN EINER MIKROSTREIFENLEITUNG UND EINEM HOHLLEITER.

10                   Die Erfindung betrifft eine Anordnung gemäß Patentanspruch 1.

15                   In vielen Anwendungsfällen der Höchstfrequenztechnik, insbesondere in der Milli-  
meter-Wellentechnik, ist es erforderlich, eine in einer Mikrostreifenleitung geführte  
Welle in einen Hohlleiter einzukoppeln und umgekehrt. Hierbei wird ein möglichst  
reflexions- und verlustfreier Übergang gewünscht. Dieser Übergang sorgt innerhalb  
eines begrenzten Frequenzbereichs dafür, dass die Impedanzen zwischen dem  
Hohlleiter und der Streifenleitung aneinander angepaßt werden und dass das Feld-  
20                   bild des einen Wellenleitertyps in das Feldbild des anderen Wellenleitertyps überführt  
wird.

                  Mikrostreifenleitung-Hohlleiter-Übergänge sind z.B. aus DE 197 41 944 A1 oder US  
6,265,950 B1 bekannt.

25                   In DE 197 41 944 A1 wird eine Anordnung beschrieben bei der die Mikrostreifenlei-  
tung auf der Oberseite des Substrats aufgebracht ist (Fig. 1). Der Hohlleiter HL ist mit  
einer Stirnfläche an der Unterseite des Substrats S angebracht. Das Substrat S weist  
im Bereich des Hohlleiters HL einen Durchbruch D auf, der im wesentlichen dem  
30                   Querschnitt des Hohlleiters HL entspricht. An der Mikrostreifenleitung ML ist ein Kop-  
pelement (nicht dargestellt) angeordnet, welches in den Durchbruch D hineinragt.  
Der Durchbruch D ist auf der Oberseite des Substrats S von einer Schirmkappe SK

umgeben, welche mittels elektrisch leitfähigen Bohrlöchern (Via-Holes) VH mit der auf der Unterseite des Substrats S vorhandenen Metallisierung RM elektrisch leitend  
5 verbunden ist.

Diese Anordnung hat den Nachteil, dass die Leiterplatte leitfähig auf eine vorbearbeitete, den Hohlleiter HL beinhaltende Trägerplatte montiert werden muß. Zusätzlich ist eine präzise gefertigte, mechanisch genau positionierte und leitfähig aufzubringende Schirmkappe SK notwendig. Die Herstellung dieser Anordnung ist durch die  
10 hohe Anzahl von verschiedenartigen Bearbeitungsschritten zeit- und kostenintensiv. Weitere Nachteile entstehen durch hohen Raumbedarf aufgrund des außerhalb der Leiterplatte angeordneten Hohlleiters.

Bei der in US 6,265,950 B1 beschriebenen Anordnung für einen Übergang zwischen einer Mikrostreifenleitung und einem Hohlleiter ragt das Substrat mit der darauf auf-  
gebrachten Mikrostreifenleitung in den Hohlleiter hinein. Ein Nachteil dieser Anordnung ist die Integration des Hohlleiters in eine Leiterkartenumgebung. Der Hohlleiter kann lediglich an den Begrenzungsflächen der Leiterkarte (Substrat) angeordnet  
20 werden. Eine Integration des Hohlleiters innerhalb der Leiterkarte ist aus Gründen der kostenintensiven Vorbereitung der Leiterplatte nicht möglich.

Es ist Aufgabe der Erfindung eine Anordnung für einen Übergang zwischen einer Mikrostreifenleitung und einem Hohlleiter anzugeben, welche einfach und kostengünstig  
25 zu realisieren ist und einen geringen Raumbedarf beansprucht.

Diese Aufgabe wird von der Anordnung mit den Merkmalen gemäß Patentanspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Anordnung sind Gegenstand von Unteransprüchen.

Die erfindungsgemäße Anordnung für einen Übergang zwischen einer Mikrostreifenleitung und einem Hohlleiter umfasst

- eine auf der Oberseite eines dielektrischen Substrats aufgebrachte Mikrostreifenleitung,
- 5 - einen auf der Oberseite des Substrats aufgebrachten Hohlleiter mit einer Öffnung an mindestens einer Stirnfläche und einer im Bereich der Öffnung an einer Seitenwand ausgeführten stufenförmigen Struktur, welche in mindestens einem Teil mit der Mikrostreifenleitung leitend verbunden ist und wobei eine Seitenwand des Hohlleiters eine auf dem Substrat ausgeführte metallisierte Schicht ist,
- 10 - eine in der metallisierten Schicht ausgeführte Aussparung, in die die Mikrostreifenleitung hineinragt,
- eine auf der Rückseite des Substrats ausgeführte Rückseitenmetallisierung,
- elektrisch leitende Durchkontaktierungen zwischen der metallisierten Schicht auf der Oberseite des Substrats und der Rückseitenmetallisierung, welche die Aus-
- 15 sparung umgeben.

Ein Vorteil der erfindungsgemäßen Anordnung ist die einfache und kostengünstige Herstellung des Mikrostreifen-Hohlleiter-Überganges. Um den Übergang zu realisieren sind im Gegensatz zum Stand der Technik weniger Bauteile nötig. Ein weiterer

20 Vorteil ist, dass die Implementierung des Hohlleiters in die Leiterkartenumgebung nicht wie bei US 6,265,950 am Rand der Leiterkarte erfolgen muß, sondern, dass sie an einem beliebigen Ort auf der Leiterkarte erfolgen kann. Die erfindungsgemäße Anordnung weist somit einen geringen Raumbedarf auf.

25 Vorteilhaft ist der Hohlleiter ein SMD-(surface mount device) Bauteil. Das Hohlleiter-teil wird dazu in einem einfachen Montageschritt von oben auf die Leiterkarte aufgesetzt und leitfähig verbunden. Der Anschluss des Hohlleiters an den Übergang kann so in bekannte Bestückungsverfahren integriert werden. Hierdurch werden Fertigungsschritte eingespart, wodurch die Herstellungskosten und -zeit gesenkt werden.

Die Erfindung sowie weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Anordnung werden im folgenden anhand von Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine Anordnung für einen Mikrostreifen-Hohlleiter-Übergang gemäß dem Stand der Technik,

Fig. 2 in Draufsicht die metallisierte Schicht auf der Oberseite des Substrats,

10 Fig. 3 eine perspektivische Ansicht einer beispielhaften stufenförmigen Innenstruktur des SMD-Bauteils,

Fig. 4 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Anordnung für einen Mikrostreifen-Hohlleiter-Übergang,

Fig. 5 einen ersten Querschnitt durch den Bereich 3 in Fig. 4,

15 Fig. 6 einen zweiten Querschnitt durch den Bereich 4 in Fig. 4,

Fig. 7 einen dritten Querschnitt durch den Bereich 5 in Fig. 4,

Fig. 8 einen vierten Querschnitt durch den Bereich 6 in Fig. 4.

Fig. 9 eine weitere vorteilhafte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Mikrostreifen-Hohlleiter-Überganges.

20

Fig. 2 zeigt in Draufsicht die metallisierte Schicht des Substrats. Diese metallisierte Schicht wird auch als Landestruktur für den Mikrostreifen-Hohlleiter-Übergang bezeichnet. Die Landestruktur LS weist eine Aussparung A mit einer Öffnung OZ auf. Durch diese Öffnung OZ verläuft die Mikrostreifenleitung ML, welche innerhalb der Aussparung A endet. Die Aussparung A ist umgeben von Durchkontaktierungen VH, auch als Via-Holes bezeichnet. Diese Durchkontaktierungen VH sind elektrisch leitend ausgeführte Durchbrechungen des Substrats, welche die Landestruktur LS mit der auf der Rückseite des Substrats ausgeführten Rückseitenmetallisierung (nicht dargestellt) verbindet. Der Abstand der Via-Holes VH zueinander ist so eng gewählt,

25

dass innerhalb des Nutzfrequenzbereichs die Abstrahlung der elektromagnetischen Welle durch die Zwischenräume gering ist. Die Via-Holes VH können dabei zur Ver-  
5 ringerung der Abstrahlung vorteilhaft auch in mehreren parallel zueinander angeordneten Reihen verlaufen.

Fig. 3 zeigt eine perspektivische Darstellung einer beispielhaften stufenförmigen Innenstruktur des SMD-Bauteils. Das Bauteil B weist entsprechend der Öffnung in der Aussparung der Landestruktur (vgl. Fig. 2) ebenfalls eine Öffnung OB auf. In Längs-  
10 richtung des Bauteils ist in einem vorgebbaren Abstand von der Öffnung OB an der Seitenwand eine stufenförmige Struktur ST1, ST ausgebildet. Die die Stufenstruktur ST1 und ST beinhaltende Seitenwand des Bauteils B liegt nach der Montage der Landestruktur LS der Substratoberfläche gegenüber (vgl. Fig. 4). Das aufzubringende  
15 Hohlleiterbauteil B ist vor der Montage nach unten (in Richtung des Substrats) geöffnet und dadurch noch unvollständig. Die noch fehlende Seitenwand wird durch die auf dem Substrat ausgeführte Landestruktur LS gebildet.

Die erfindungsgemäße Anordnung ist ferner nicht durch die Anzahl der in Fig. 3 oder  
20 Fig. 4 dargestellten Stufen begrenzt. Die Struktur ST kann hinsichtlich Zahl der Stufen, Länge und Breite der einzelnen Stufen an die jeweiligen Erfordernisse des Übergangs angepaßt werden. Es ist selbstverständlich auch möglich einen kontinuierlichen Übergang zu realisieren.

In der gezeigten Darstellung weist die mit dem Bezugszeichen ST1 bezeichnete  
25 Stufe eine derartige Höhe auf, dass beim formschlüssigen Aufbringen des Bauteils B auf die Landestruktur gemäß Fig. 2 die Stufe ST1 direkt auf der Mikrostreifenleitung ML aufliegt und somit eine elektrisch leitende Verbindung zwischen der Mikrostreifenleitung ML und dem Bauteil B herstellt.

30 Fig. 4 zeigt im Längsschnitt eine erfindungsgemäße Anordnung eines Mikrostreifen-Hohlleiter-Überganges. Hierbei ist das Bauteil B gemäß Fig. 3 formschlüssig auf die Landestruktur des Substrats S gemäß Fig. 3 aufgebracht. Das Bauteil B wird dabei

insbesondere derart auf das Substrat aufgebracht, dass zwischen der Landstruktur und dem Bauteil B eine elektrisch leitende Verbindung entsteht.

5

Auf der Unterseite weist das Substrat S eine im wesentlichen durchgängige metallische Beschichtung RM auf. Der Hohlleiterbereich ist in der Darstellung mit dem Bezugszeichen HB gekennzeichnet. Der Übergangsbereich ist mit dem Bezugszeichen UB gekennzeichnet.

10

Der erfindungsgemäße Mikrostreifen-Hohlleiter-Übergang funktioniert nach folgendem Prinzip:

Das Hochfrequenzsignal außerhalb des Hohlleiters HL wird durch eine Mikrostreifenleitung ML mit der Impedanz  $Z_0$  geführt (Bereich 1). Das Hochfrequenzsignal innerhalb des Hohlleiters HL wird in Form der  $TE_{10}$ -Hohlleitergrundmode geführt. Der Übergang UB wandelt das Feldbild der Mikrostreifen-Mode schrittweise in das Feldbild der Hohlleitermode um. Gleichzeitig wirkt der Übergang UB durch die Stufungen des Bauteils B bezüglich des Wellenwiderstands transformierend und sorgt im Nutzfrequenzbereich für eine Anpassung der Impedanz  $Z_0$  an die Impedanz  $Z_{HL}$  des Hohlleiters HL. Dadurch wird ein verlust- und reflexionsarmer Übergang zwischen den beiden Wellenleitern ermöglicht.

15

20

Die Mikrostreifenleitung ML führt zunächst in den Bereich 2 eines sogenannten Cutoff-Kanals. Dieser Kanal wird gebildet aus dem Bauteil B, der Rückseitenmetallisierung RM und den Via-Holes VH, die eine leitfähige Verbindung zwischen Bauteil B und Rückseitenmetallisierung RM schaffen. Die Breite des Cutoff-Kanals ist so gewählt, dass in diesem Bereich 2 außer der signalführenden Mikrostreifen-Mode kein zusätzlicher Wellentyp ausbreitungsfähig ist. Die Länge des Kanals bestimmt die Dämpfung der unerwünschten nicht ausbreitungsfähigen Hohlleitermode und verhindert eine Abstrahlung in den Freiraum (Bereich 1).

25

30

In Bereich 3 befindet sich die Mikrostreifenleitung ML in einer Art teilgefülltem Hohlleiter. Der Hohlleiter wird gebildet aus dem Bauteil B, der Rückseitenmetallisierung RM und den Via-Holes VH (Fig. 5). Im Bereich 4 ist die stufenförmige Struktur des

Bauteils B mit der Mikrostreifenleitung ML verbunden (Fig. 6). Die Seitenwände des Bauteils B sind durch eine sogenannte Schirmreihe aus Via-Holes VH leitfähig mit der Rückseitenmetallisierung RM des Substrats S verbunden.

Dadurch bildet sich ein dielektrisch belasteter Steghohlleiter. Die Signalenergie konzentriert sich zwischen der Rückseitenmetallisierung RM und dem aus der Mikrostreifenleitung ML und dem der Stufe ST1 des Bauteils B gebildeten Steg.

Im Vergleich zu Bereich 4 nimmt im Bereich 5 die Höhe der im Bauteil B enthaltenen Stufenstruktur ST ab, so dass beim formschlüssigen Zusammensetzen des Bauteils B auf die Landestruktur LS des Substrats S ein definierter Luftspalt L zwischen dem Substratmaterial und der Stufenstruktur ST entsteht (Fig. 7). Die Seitenwände des Bauteils B sind durch Via-Holes VH leitfähig mit der Rückseitenmetallisierung RM verbunden. Dadurch bildet sich ein teilgefüllter dielektrisch belasteter Steghohlleiter.

Die Breite der Stufe erweitert sich um das Feldbild aus Bereich 4 allmählich an das Feldbild der Hohlleitermode anzugleichen (Bereich 6). Die Länge, Breite und Höhe der Stufen sind so gewählt, dass die Impedanz der Mikrostreifen-Mode  $Z_0$  in die Impedanz der Hohlleitermode  $Z_{HL}$  am Ende von Bereich 6 transformiert wird. Bei Bedarf kann die Anzahl der Stufen in der Struktur des Bauteils B im Bereich 5 auch erhöht werden oder ein kontinuierlich getaperter Steg verwendet werden.

Bereich 6 zeigt den Hohlleiterbereich HB. Das Bauteil B bildet die Seitenwände und den Deckel des Hohlleiters HL. Der Hohlleiterboden wird von der Landestruktur LS des Substrats S gebildet, d.h. im Vergleich zu Bereich 5 befindet jetzt keine dielektrische Füllung im Hohlleiter HL.

Eine oder mehrere quer zur Ausbreitungsrichtung der Hohlleiterwelle verlaufende Schirmreihen aus Via-Holes VH im Übergangsbereich zwischen Bereich 5 und Be

5

reich 6 realisieren den Übergang zwischen dem teilweise dielektrisch gefüllten Hohlleiter und dem rein luftgefüllten Hohlleiter. Gleichzeitig wird durch diese Schirmreihen die Einkopplung des Signals zwischen der Landestruktur LS und der Rückseitenmetallisierung verhindert.

10

In Bereich 6 kann im Kappenoberteil optional auch eine Stufenstruktur (analog zu der Stufenstruktur im Bereich 5) vorhanden sein.

15

Die Länge und Höhe dieser Stufen ist analog zu Bereich 5 so gewählt, dass in Kombination mit den anderen Bereichen die Impedanz der Mikrostreifen-Mode  $Z_0$  in die am Ende von Bereich 6 vorliegende Impedanz  $Z_{HL}$  der Hohlleitermode transformiert wird.

20

In Fig. 9 ist eine weitere vorteilhafte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Mikrostreifen-Hohlleiter-Überganges dargestellt. Mit dieser Ausführungsform ist es möglich, einen einfachen und kostengünstigen Hohlleiterübergang zu realisieren, bei dem das Hochfrequenzsignal durch das Substrat S hindurch nach unten durch die im Substrat enthaltene durchgängige Hohlleiteröffnung DB ausgekoppelt werden kann.

25

Die Hohlleiteröffnung DB weist vorteilhaft elektrisch leitende Innenwände (IW) auf. Das Bauteil B weist vorteilhaft im Bereich der Durchbrechung DB auf der der Hohlleiteröffnung DB gegenüberliegenden Seitenwand eine Stufenform ST auf. Mit dieser Stufenform ST wird die Hohlleiterwelle um  $90^\circ$  vom Hohlleiterbereich HB des Bauteils B in die Hohlleiteröffnung DB des Substrats S umgelenkt. Auf der Unterseite des

30

Substrats S kann im Bereich der Hohlleiteröffnung DB z.B. ein weiterer Hohlleiter oder ein Strahlungselement angeordnet sein. Im vorliegenden Beispiel in Fig. 9 ist an der Rückseitenmetallisierung RM ein weiteres Trägermaterial TP, z.B. eine ein- bis



mehrlagige Leiterkarte oder ein Metallträger angebracht. Der Vorteil dieser Anordnung besteht im Vergleich zu DE 197 41 944 A1 in dem vereinfachten und kostengünstigeren Aufbau des Substrats S und des Trägermaterials TP. Die Hohlleiteröffnung wird durchgängig gefräst und die Innenwände durch Galvanik metallisiert. Beide

Arbeitsschritte sind in der Leiterplattentechnologie übliche, leicht durchführbare Standardverfahren.

## Patentansprüche

- 5 1. Anordnung für einen Übergang zwischen einer Mikrostreifenleitung und einem Hohlleiter, umfassend
- eine auf der Oberseite eines dielektrischen Substrats (S) aufgebrachte Mikrostreifenleitung (ML),
  - einen auf der Oberseite des Substrats (S) aufgebrachten Hohlleiter mit einer  
10 Öffnung (OB) an mindestens einer Stirnfläche und einer im Bereich der Öffnung (OB) an einer Seitenwand ausgeführten stufenförmigen Struktur (ST), welche in mindestens einem Teil (ST1) mit der Mikrostreifenleitung (ML) leitend verbunden ist und wobei eine Seitenwand des Hohlleiters eine auf dem Substrat (S) ausgeführte metallisierte Schicht (LS) ist,
  - 15 - eine in der metallisierten Schicht (LS) ausgeführte Aussparung (A), in die die Mikrostreifenleitung (ML) hineinragt,
  - eine auf der Rückseite des Substrats (S) ausgeführte Rückseitenmetallisierung (RM),
  - elektrisch leitende Durchkontaktierungen (VH) zwischen der metallisierten  
20 Schicht (LS) auf der Oberseite des Substrats (S) und der Rückseitenmetallisierung (RM), welche die Aussparung (A) umgeben.
2. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hohlleiter (B) ein SMD-Bauteil ist.
3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die stufenförmige Struktur (ST) an der der Aussparung (A) gegenüberliegenden Seitenwand des Hohlleiters (B) ausgeführt ist.  
25
4. Anordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand der Durchkontaktierungen (VH) zueinander so ge-

wählt wird, dass die Abstrahlung der elektromagnetischen Welle im Nutzfrequenzbereich durch die Zwischenräume gering ist und die Funktion des Übergangs somit nicht durch erhöhte Verluste oder unerwünschte Verkopplungen beeinträchtigt wird.

5      5. Anordnung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Durchkontaktierungen (VH) in mehreren parallel zueinander angeordneten Reihen verlaufen.

10      6. Anordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Substrat (S) im Bereich der metallisierten Schicht (LS) auf der Oberseite des Substrats (S) eine Hohlleiteröffnung (DB) aufweist.

7. Anordnung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Innenoberfläche der Hohlleiteröffnung (DB) elektrisch leitend ist.

15      8. Anordnung nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die der Oberseite des Substrats gegenüberliegende Seitenwand des Hohlleiters (B) im Bereich der Hohlleiteröffnung (DB) eine stufenförmige Struktur (ST) aufweist.

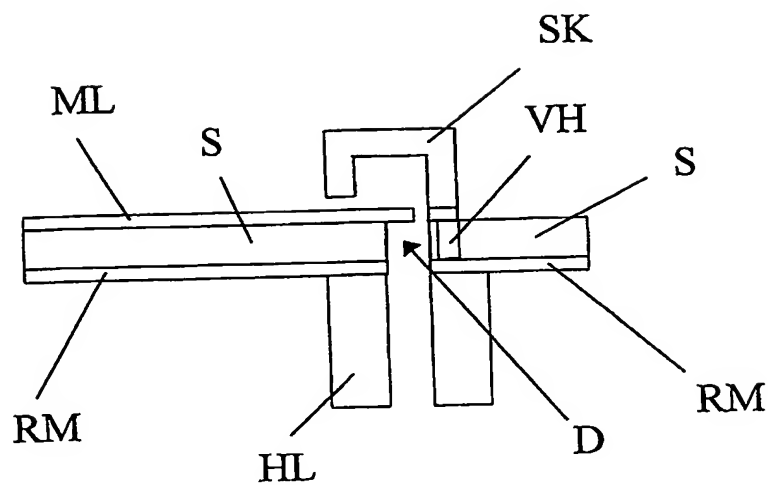


Fig. 1

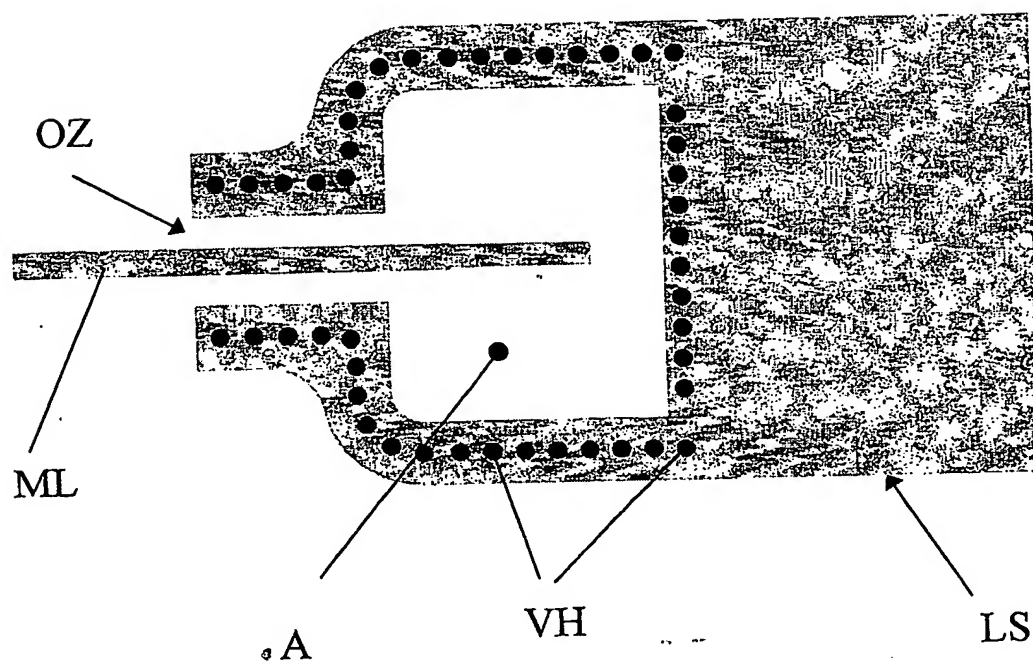


Fig. 2

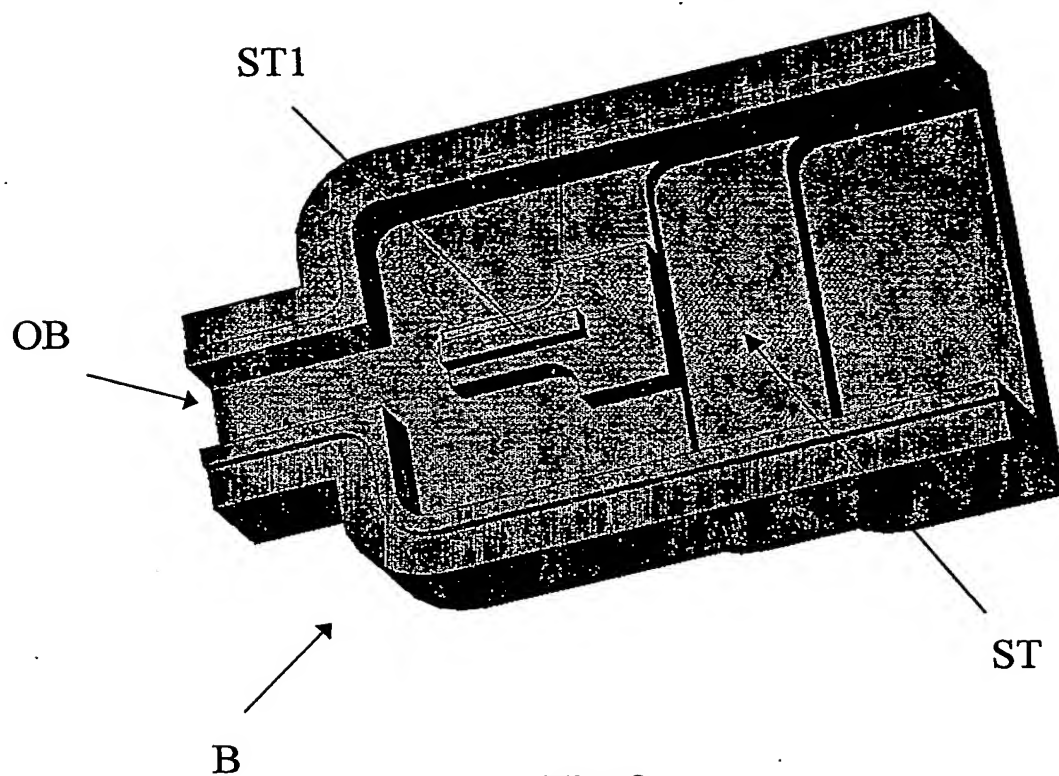


Fig. 3

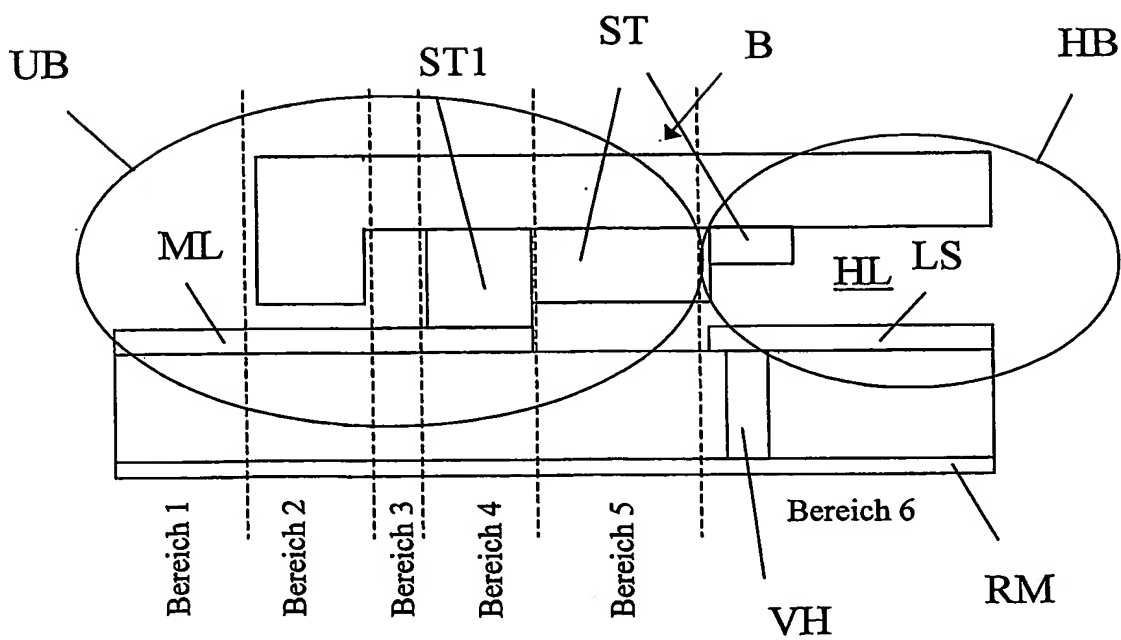


Fig. 4

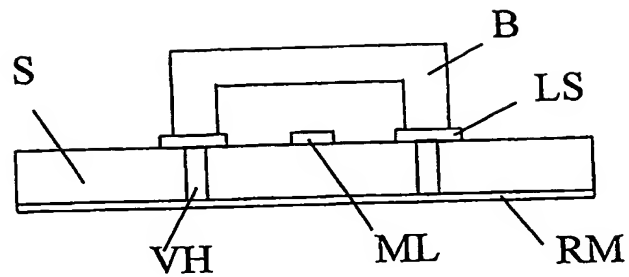


Fig. 5

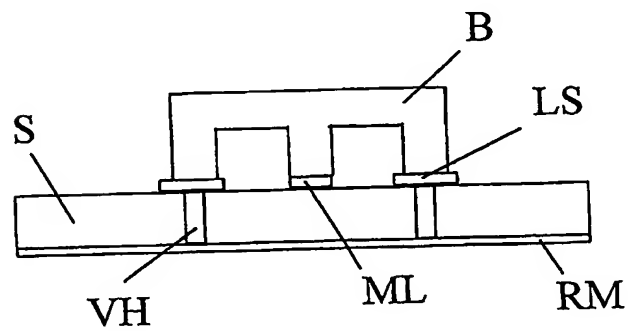


Fig. 6

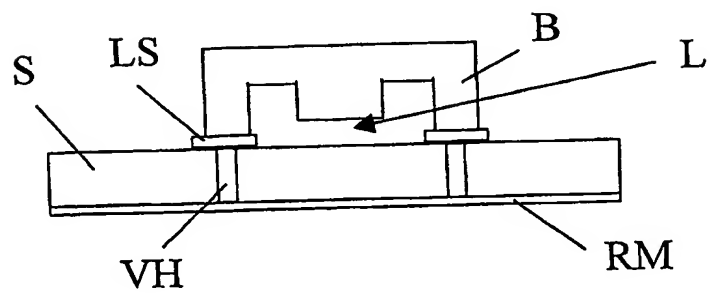


Fig. 7

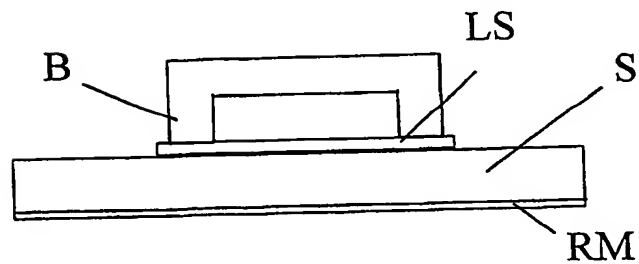


Fig. 8

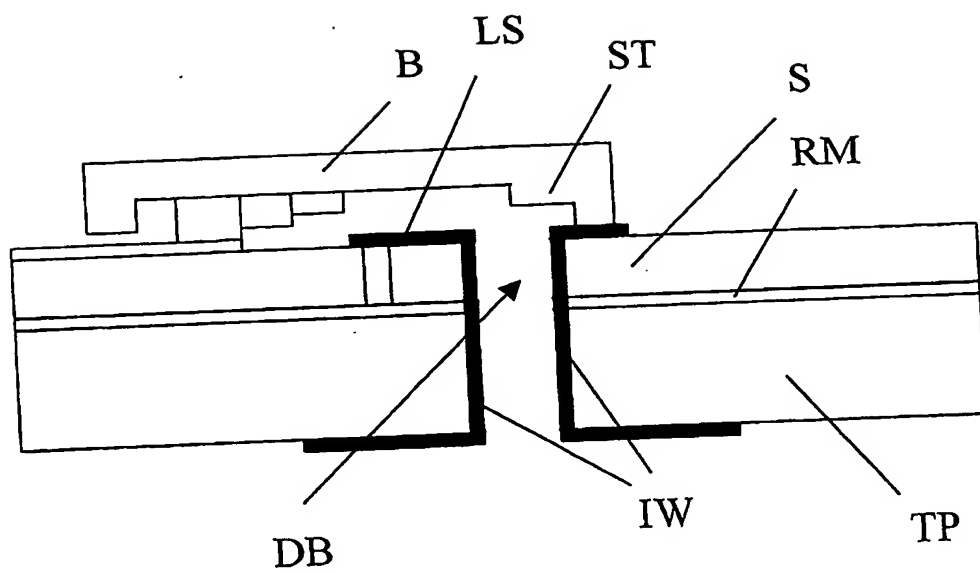


Fig. 9

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern Application No  
PCT 03/02553

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 7 H01P5/107		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 H01P		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, PAJ		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	SANO K ET AL: "A TRANSITION FROM MICROSTRIP TO DIELECTRIC-FILLED RECTANGULAR WAVEGUIDE IN SURFACE MOUNTING" 2002 IEEE MTT-S INTERNATIONAL MICROWAVE SYMPOSIUM DIGEST.(IMS 2002). SEATTLE, WA, JUNE 2 - 7, 2002, IEEE MTT-S INTERNATIONAL MICROWAVE SYMPOSIUM, NEW YORK, NY: IEEE, US, vol. 2 OF 4, 2 June 2002 (2002-06-02), pages 813-816, XP001109917 ISBN: 0-7803-7239-5 page 816, left-hand column, line 14 -right-hand column, line 2 page 816, right-hand column, line 19-21; figures 5,7 <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">             ---              -/-           </div>	1,2,4
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>* Special categories of cited documents:</p> <p>*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>*E* earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>*L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>*X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>*Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>* &amp; * document member of the same patent family</p> </div> </div>		
Date of the actual completion of the international search <div style="text-align: center; font-weight: bold; margin-top: 10px;">5 November 2003</div>		Date of mailing of the international search report <div style="text-align: center; font-weight: bold; margin-top: 10px;">11/11/2003</div>
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer <div style="text-align: center; font-weight: bold; margin-top: 10px;">Den Otter, A.</div>



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern

Application No

PCT

03/02553

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 069 (E-1502), 4 February 1994 (1994-02-04) & JP 05 283915 A (TOSHIBA CORP), 29 October 1993 (1993-10-29) abstract; figures 3A,B ---	1,2,4
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2002, no. 08, 5 August 2002 (2002-08-05) & JP 2002 111312 A (HITACHI KOKUSAI ELECTRIC INC), 12 April 2002 (2002-04-12) abstract ---	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 434 (E-1412), 11 August 1993 (1993-08-11) -& JP 05 090807 A (NISSAN MOTOR CO LTD), 9 April 1993 (1993-04-09) abstract; figure 4 -----	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

on patent family members

Intern Application No  
PCT 03/02553

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 05283915	A	29-10-1993	NONE	
JP 2002111312	A	12-04-2002	NONE	
JP 05090807 2	A		NONE	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internes Aktenzeichen  
PC 03/02553

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 H01P5/107

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole.)  
IPK 7 H01P

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	<p>SANO K ET AL: "A TRANSITION FROM MICROSTRIP TO DIELECTRIC-FILLED RECTANGULAR WAVEGUIDE IN SURFACE MOUNTING" 2002 IEEE MTT-S INTERNATIONAL MICROWAVE SYMPOSIUM DIGEST.(IMS 2002). SEATTLE, WA, JUNE 2 - 7, 2002, IEEE MTT-S INTERNATIONAL MICROWAVE SYMPOSIUM, NEW YORK, NY: IEEE, US, Bd. 2 OF 4, 2. Juni 2002 (2002-06-02), Seiten 813-816, XP001109917 ISBN: 0-7803-7239-5 Seite 816, linke Spalte, Zeile 14 -rechte Spalte, Zeile 2 Seite 816, rechte Spalte, Zeile 19-21; Abbildungen 5,7</p> <p style="text-align: center;">--- -/--</p>	1,2,4



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

5. November 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

11/11/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Den Otter, A

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern ☐ ss Aktenzeichen

PCT 03/02553

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 069 (E-1502), 4. Februar 1994 (1994-02-04) & JP 05 283915 A (TOSHIBA CORP), 29. Oktober 1993 (1993-10-29) Zusammenfassung; Abbildungen 3A,B -----	1,2,4
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2002, no. 08, 5. August 2002 (2002-08-05) & JP 2002 111312 A (HITACHI KOKUSAI ELECTRIC INC), 12. April 2002 (2002-04-12) Zusammenfassung -----	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 434 (E-1412), 11. August 1993 (1993-08-11) -& JP 05 090807 A (NISSAN MOTOR CO LTD), 9. April 1993 (1993-04-09) Zusammenfassung; Abbildung 4 -----	1

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die derselben Patentfamilie gehören

Intern. Aktenzeichen

PC 03/02553

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 05283915 A	29-10-1993	KEINE	
JP 2002111312 A	12-04-2002	KEINE	
JP 05090807 2 A		KEINE	